

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-334934

(43)Date of publication of application : 17.12.1993

(51)Int.Cl.

H01B 19/00

B32B 3/26

H01B 3/00

(21)Application number : 04-166834

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 01.06.1992

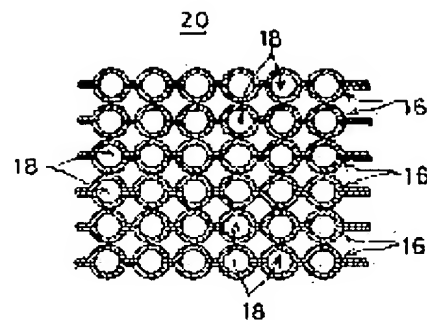
(72)Inventor : HARADA ATSUSHI
IMAGAWA SHUNJIRO
YUGAWA KATSUMI
YAMAMOTO KEIZO

(54) MANUFACTURE OF DIELECTRIC

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a manufacturing method for a dielectric having a light weight and uniform dielectric characteristics.

CONSTITUTION: A dielectric ceramic and a heat plastic high molecule material are mixed together to make a composite dielectric material. This dielectric material is formed by means of a press into an embossed sheet having a plurality of concave parts. Two embossed sheets are laminated in the condition that their concave parts are opposite to each other in order to make a sheet 16 having spherical spaces 18. The dielectric 20 is obtained by laminating a plurality of the sheets 16.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P) . .

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-334934

(43) 公開日 平成5年(1993)12月17日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	F I
H01B 19/00	321	8410-5G
B32B 3/26		Z 7016-4F
H01B 3/00	A	9059-5G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-166834

(22) 出願日 平成4年(1992)6月1日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 原 田 淳

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 今 川 俊 次 郎

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 湯 川 克 巳

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(74) 代理人 弁理士 岡田 全啓

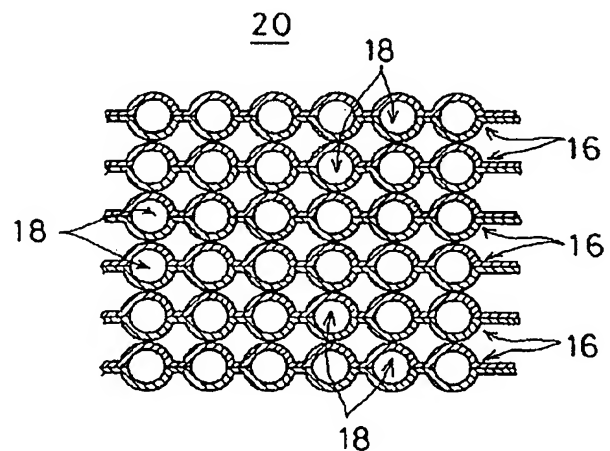
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘電体の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 軽量で、均一な誘電特性を有する誘電体の製造方法を得る。

【構成】 誘電体セラミクスと熱可塑性高分子材料とを混合して、複合誘電体材料を作製する。この誘電体材料をプレス成形し、複数の凹部を有するエンボスシートを形成する。これらの凹部が対向するようにして、2つのエンボスシートを積層し、球形の空間部18を有するシート16を作製する。そして、複数のシート16を積層することにより、誘電体20を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体セラミクスと熱可塑性高分子材料とを混合して複合誘電体材料を作製する工程、前記複合誘電体材料を成形して複数の凹部を有するエンボスシートを形成する工程、

複数の前記エンボスシートの凹部が対向するように前記エンボスシートを積層して内部に複数の空間部を有するシートを形成する工程、および複数の前記シートを積層する工程を含む、誘電体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は誘電体の製造方法に関し、特にたとえば、ルーネベルグ型の誘電体レンズなどに使用される誘電体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ルーネベルグ型の誘電体レンズは、中心部の比誘電率が 2 で、外周部に向かうにしたがって比誘電率が小さくなり、外周部の比誘電率が 1 であるような、誘電体材料の多層集合体である。したがって、このような誘電体レンズを作製するには、比誘電率が 1 ~ 2 の多種類の誘電体材料が必要である。これまで、誘電体レンズを軽量化するため、誘電体セラミクス粒子を発泡性樹脂に混合し、発泡させることによって軽量発泡誘電体材料としている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、熱可塑性樹脂に誘電体セラミクス粒子を混合した複合材料では、均一な発泡を得ることが難しい。たとえば、型内で複合材料を発泡させる場合、中心部の発泡倍率は上がるが、型の壁面に近い外周部に近くなるほど発泡倍率が低下する。そのため、全体として、均一な誘電特性を得ることができない。また、複合材料を型外の開放系で発泡させる場合、誘電体セラミクス粒子が混合されているために、膜強度が低下し、気泡が膨張する前に破泡しやすい。

【0004】 また、誘電体セラミクス粒子の表面を樹脂でコーティングし、発泡性樹脂に混合して発泡させることにより、誘電体セラミクス粒子の分散性を向上させ、誘電体セラミクス粒子と発泡性樹脂との密着性を向上させたものがある。ところが、このような複合材料でも、誘電体セラミクス粒子の添加量が増えると、発泡倍率の低下を回避することができない。

【0005】 それゆえに、この発明の主たる目的は、軽量で、均一な誘電特性を有する誘電体の製造方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は、誘電体セラミクスと熱可塑性高分子とを混合して複合誘電体材料を作製する工程と、複合誘電体材料を成形して複数の凹部を有するエンボスシートを形成する工程と、複数のエン

ボスシートの凹部が対向するようにエンボスシートを積層して内部に複数の空間部を有するシートを形成する工程と、複数のシートを積層する工程とを含む、誘電体の製造方法である。

【0007】

【作用】 誘電体セラミクスと熱可塑性樹脂とを混合することによって、複合誘電体材料が得られる。複合誘電体材料を成形することによって複数の凹部を有するエンボスシートが形成されるため、発泡によって空間部を形成する場合に比べて、均一に凹部を形成することができる。このようなエンボスシートを積層することにより、全体として、均一な空間部が形成された誘電体を得られる。

【0008】

【発明の効果】 この発明によれば、誘電体セラミクスと熱可塑性樹脂とを混合しているため、樹脂材料のみを使用するのに比べて、大きな比誘電率を得ることができる。したがって、同じ比誘電率を得るためには、樹脂材料のみの場合に比べて、軽量化することができる。また、均一に空間部が分布しているため、全体に均一な誘電特性を有する誘電体を得ることができる。

【0009】 この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0010】

【実施例】 誘電体を得るために、まず、図 1 に示す基材 10 が準備される。基材 10 は、たとえば比誘電率 $\epsilon_r = 2.00$ の BaTiO₃ の焼成粉と低密度ポリエチレンとを溶融混練後、成形することによって、厚み 100 μ m のシート状に形成したものである。この実施例では、この基材 10 の 12 GHz での比誘電率 ϵ_r は約 1.0 であった。

【0011】 得られた基材 10 をポリエチレンの融点より低い温度の金型に入れ、プレス成形によって、図 2 (A)、(B) に示すように、直径 3 mm 程度の半球状の凹部 12 を有するエンボスシート 14 が得られる。このようなエンボスシート 14 を、図 3 に示すように、互いの凹部 12 が向かい合うようにして重ね合わせ、熱融着することによって、シート 16 が得られる。このとき、凹部 12 が向かい合うことによって、球状の空間部 18 が形成される。この実施例では、この空間部 18 を形成する壁面の厚みは、約 40 μ m であった。

【0012】 空間部 18 を有するシート 16 を複数積層して、図 4 に示す誘電体 20 が得られる。得られた誘電体 20 の比誘電率 ϵ_r を測定したところ、12 GHz で $\epsilon_r = 1.5$ であった。通常、ポリエチレン単独で $\epsilon_r = 1.5$ を得るには、約 2 倍の発泡が必要であり、その比重は約 0.4 になる。ところが、上述の誘電体 10 では、比重が約 0.15 で、ポリエチレン単独のものに比べて、重量で 38 % 軽くすることができた。

10

20

30

40

50

【0013】ここで、シート16の空間部18の直径を3mm程度としたのは、DBSの波長以下とするためであり、3mmを超えると電波のロスが考えられる。したがって、使用周波数が低ければ、空間部18の直径を大きくする必要がある。また、空間部18の最大長さが3mm以下であれば、空間部18の形状を球形にする必要はない。

【0014】上述の実施例では、誘電体セラミックスとしてBaTiO₃を用いたが、それ以外にもTiO₂、CaTiO₃、SrTiO₃の焼成物などが使用できる。また、熱可塑性高分子材料としては、ポリエチレン以外に、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイドなどが使用可能である。しかしながら、電波のロスを考慮すると、これらの材料としては誘電正接tanδの小さい材料が好ましい。

【0015】また、使用する複合材料の比誘電率ε_rを5～100にしているのは、次のような理由による。つまり、比誘電率ε_rが5未満の複合材料を上述のような手法で軽量化したものは、同じ比誘電率を得るために高

分子材料単独で発泡させたものに比べて、密度の差が小さく、重量軽減化は望めない。また、比誘電率ε_rが100を超える複合材料では、セラミックス粒子の添加量が非常に多くなり、現実的に成形が困難になる。

【0016】このように、この発明によれば、ルーネベ

ルグレンズ用材料として樹脂材料を発泡させたものに比べて、重量を軽減することができる。また、誘電体セラミックス粉を混合した複合誘電体材料を発泡させたものに比べて、人為的に空間部を形成して積層するため、全体に均一な誘電特性を得ることができる。さらに、シートの厚みやシートの比誘電率を調整するだけで、同じ金型で任意の比誘電率を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の誘電体を得るために準備される基材を示す斜視図である。

【図2】(A)は図1に示す基材に凹部を形成したエンボスシートを示す平面図であり、(B)はその断面図である。

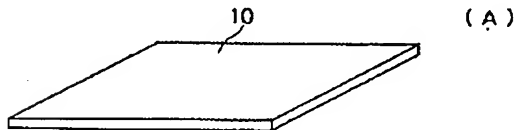
【図3】図2に示すエンボスシートを熱融着したシートを示す断面図である。

【図4】図3に示すシートを積層して得られた誘電体を示す断面図である。

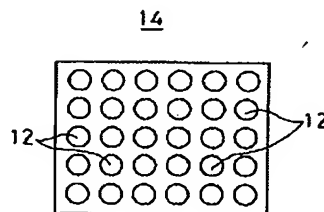
【符号の説明】

- 10 基材
- 12 凹部
- 14 エンボスシート
- 16 シート
- 18 空間部
- 20 誘電体

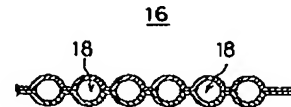
【図1】



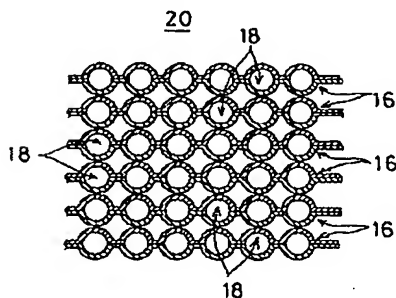
【図2】



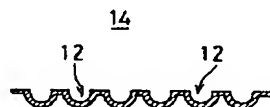
【図3】



【図4】



(B)



【手続補正書】

【提出日】平成5年6月4日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【実施例】誘電体を得るために、まず、図1に示す基材10が準備される。基材10は、たとえば比誘電率 $\epsilon_r = 180$ の CaTiO_3 の焼成粉と低密度ポリエチレンとを熔融混練後、成形することによって、厚み $100\mu\text{m}$ のシート状に形成したものである。この実施例では、この基材10の 12GHz での比誘電率 ϵ_r は約10であった。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】上述の実施例では、誘電体セラミクスとして CaTiO_3 を用いたが、それ以外にも TiO_2 、 BaTiO_3 、 SrTiO_3 の焼成物などが使用できる。また、熱可塑性高分子材料としては、ポリエチレン以外に、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイドなどが使用可能である。しかしながら、電波のロスを考慮すると、これらの材料としては誘電正接 $\tan\delta$ の小さい材料が好ましい。

フロントページの続き

(72)発明者 山 本 恵 三

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内